

徐氏基金會科學函授學校

冷凍空調與電氣修護科訓練教材(六)

王洪鎧 編譯

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學函授學校

冷凍空調與電氣修護科訓練教材(五)

王洪鎧 編譯

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會
監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十八年八月卅一日初版

冷凍空調與
電氣修護科訓練教材(共)

基本定價 2.70

譯者 王洪鎧 徐氏基金會發行人

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686號
發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第15795號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話9719739

目 錄

第一節 中型順位空調設備之敘述	91-1
前言	91-1
一般資訊	91-1
空調箱之型式	91-1
往復式壓縮機組之型式	91-14
第二節 空調箱之應用	91-18
介紹	91-18
一般資訊	91-20
應用上的考量	91-20
安裝上的考量	91-23
摘要	91-25
第三節 空調箱之選用	91-26
空調箱選用之所需資料	91-26
空調箱選用之程序	91-29
扇管單體選用之所需資料	91-36
個別室內扇管單體之選用程序	91-36
第四節 往復壓縮機組之應用與選擇	91-42
應用上的考量	91-43
安裝上的考量	91-46

結論.....	91-47
選用壓縮機所需的資料.....	91-47
壓縮機和冷凝機組選用程序.....	91-49
冷却水需求之決定.....	91-50
寒水機組選用所需資料.....	91-52
寒水機組選用程序.....	91-52
第五節 選用範例	91-53
問題.....	91-54
所需資料.....	91-54
選用.....	91-54
第六節 大型噸位寒水機組之敘述	91-60
一般資訊.....	91-60
離心力轉換設備.....	91-61
離心式寒水機組.....	91-62
吸收式轉換設備.....	91-63
吸收式寒水機組.....	91-67
第七節 壓縮機和冷却管排的組合	91-69
壓縮機和冷却管排的組合.....	91-69

第一節 中型噸位空調設備之敘述

前言

在以前的幾課裏，已經討論過了包裝型（箱裝型，包封型）空調設備的選用、安裝、及檢修問題，以下諸課將述及中型與大型噸位現場組合的空調設備。但 150 冷凍噸以上之設備則不屬於本課的討論範圍之內。

一般資訊

本節將進行討論中型噸位的空調箱和往復壓縮機組。至於空調箱的應用與選擇，往復壓縮機組的應用與選擇，以及較大型的寒水機組，將在稍後章節中敘述。

所謂“現場組合的空調設備”是指中型及大型噸位空調系統中的各種組份，譬如空調箱（air handling units），寒水機組（water chiller）等，這些組份在工廠中製成，但需運到現場把它們用管子，電線等組合，才能成爲一套空調系統

空調箱之型式

在中型噸位的空調設備中，有許多不同型式的調節空氣器具。但是，它們總歸起來不外兩主要大類：一是中央站空調箱（central station），另一是個別室內空調器（individual room）。

（圖 4）所謂中央站（或中央型）空調箱，它主要是一個大的厚鍍鋅鐵皮作的箱子，內中含有風車，鑄片管排，及接水盤等。它的噸位容量大，風量也大，風壓也足，無論冷氣暖氣的力量，都比小型的扇管單體（fan coil unit）要大得多，能用風管將調節好的空氣分送至一大片區域內。它的任務重大，構造

中央站空調箱

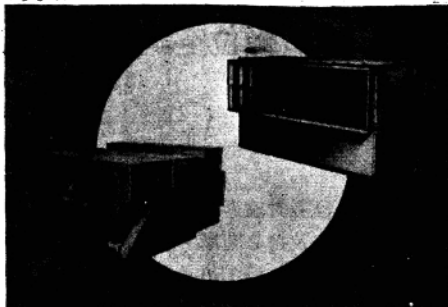


圖 4

也堅固，在各種建築內應用上也能隨著作不同的改變。同時箱體內還可以再加上下加熱管排，增濕器，混合箱，正面與旁路節氣閥（風門），過濾網箱等，以作全年性的空氣調節。

TRANE 的中央型空調箱的英文專用名詞為“Central Station Climate Changer”。它有兩種型式，一為單區域吸風通過，另一為多區域吹風通過。單區域型的尺寸大小即分成 14 種，有立式和臥式的配置。至於多區域型的尺寸大小也分成 13 種，為臥式配置，但其吸風口和排風口可以垂直地面，以使空氣水平流動，亦可水平，以使空氣垂直接流動。

空調箱很難依據它 Btuh 的容量及冷凍噸位定其大小尺寸，因為其容量係依據多種影響而變動，如管排的尺寸，通過的風量 cfm ，水通過管排的溫度及溫度差，以及水量 gpm ，還有其他的一些原因等。為此，製造廠商都印製有空調箱的型錄，內中有各種數據表，讓設計工程師作最適當的選用。

空調箱的箱體尺寸是依據空氣通過的橫斷面積來決定，也即是管排的正面面積。是故，一 No. 3 空調箱體約有 3 平方呎的管排正面面積，而一 No. 31 的箱體則約有 31 ft^2 的管排正面

面積 (face area) 。

由於每一空調箱體內都可配置低壓或中壓的風扇，所以風車箱 (段) 又可據此再分。為求選用上的方便，在各種尺寸的風車箱體組合上 cfm 的範圍形成最重要的區分要素。例如，一 No. 25 低壓空調箱，型錄上的風量範圍自 8,421 cfm 至 18,045 cfm，所指的 cfm 均依據標準空氣額定。

TRANE 中央型空調箱的管排正面面積範圍能自 3 至 63 ft^2 ，而風量也能自 1,050 至 47,250 cfm。範圍可說是非常廣大，足能適應於任何的空調狀況。

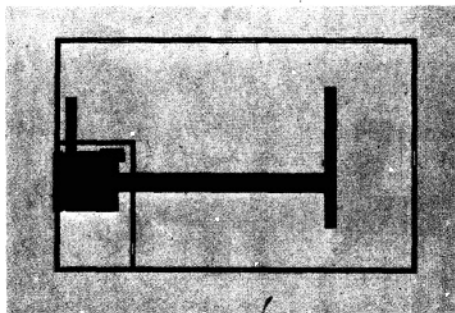


圖 5

(圖 5) 所謂單區域空調箱，調節空氣只送給同一區域，溫濕度狀況要求相同的空間內。它能任意送出冷氣或暖氣，但不能同時送出冷氣及暖氣。

(圖 6) 多區域型的空調箱就不同了，它能分送出許多種溫濕度不同的空氣，至各空調狀況要求不同的區域。它的構造稍後再述，有了這個中央站的空調箱，雖同一建築內有些房間需要冷氣，另一些房間內需要暖氣，它也照常能供應。

(圖 7) 讓我們仔細看一下單區域空調箱，箱體內有三個主要部份，由於空調箱常是體積巨大，搬運不便，所以製造時是分段製造，然後運到現場組合。三主要部份是風車箱 (段)，管排

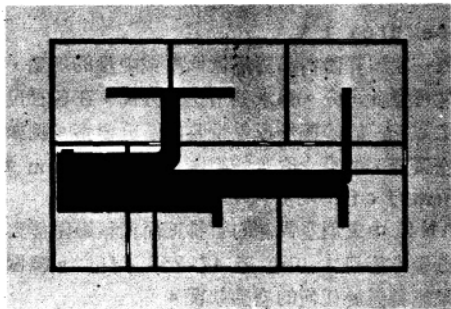


圖 6

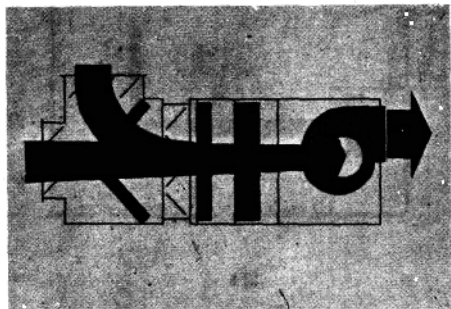


圖 7

箱，及接水盤。風車箱內採用皮帶驅動的離心式風車，促成室內空氣的環流，一如小型的空調設備者然。管排箱內則可放置許多不同型式，不同排片的管排，冷卻管排可通入寒水或冷媒（直膨管排），加熱管排則可通入熱水或蒸汽。

單區域型的箱體內部配置是吸風通過，即管排放在風車的吸氣側，風車的出口即直接連到送風管，此可維持最安靜及最有效的室內空氣循環。以前所講的所有包裝型（箱型機）都是這種配置方式。又單區域空調箱如有冷熱分立的管排，它們是串列配置

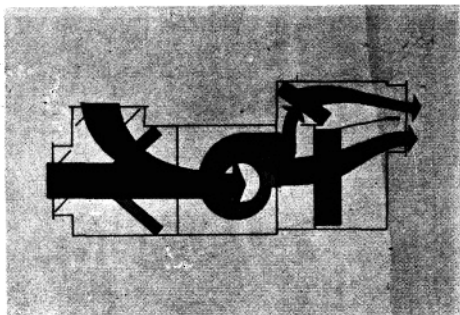


圖 8

的，即空氣要先通過加熱管排，才通過冷卻管排。

(圖 8) 多區域空調箱也有如上述的三主要部份，但它們的配置卻不一樣，空氣吸入風車再吹出後即經過不同的並列管排，這叫吹風通過。由風車吹出的風分成兩支，一支經冷卻管排，一支經加熱管排。兩支冷熱深的風管或各行至不同房間，或並行至同一房間再按比例混合，如此即可得到各種不同的空調效果。

多區域空調箱作吹風通過配置是顯然的，如果在風車之前就先作冷及熱的個別調節，那到風車內將要混合而抵銷了調節的效果。吹風通過雖效率較低及噪音較大，但在多管排及一個風車下，這種配置是必需的。

空調箱的附件

許多廠商提供空調箱的標準附件，這些附件可在工廠時裝到空調箱上，或在現場再予安裝。它們是：增濕器，正面及旁路節氣閘箱，過濾網箱，混合箱，及預熱管排箱。

(圖 9) 有三種空調箱內常用的增濕器，它們分別是增濕盤，蒸汽管與噴霧管。先說噴霧管，它是有多個噴出細水霧噴嘴的管子，由於其構造簡單，水又容易獲得，故最為常用，但有其限制，因它不能維持高濕度狀況，又不能精確控制。蒸汽管只是一段

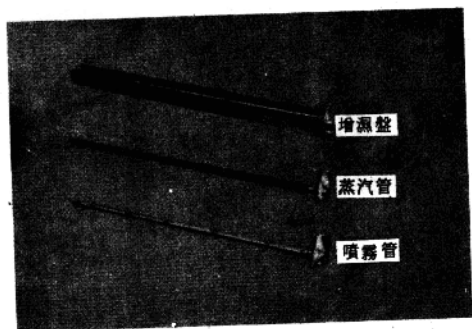


圖 9

週圍有許多小孔的管子，用蒸汽噴入氣流中，這種增濕如用適當的閥及調制控制，任何程度的濕度甚至飽和都能作到，而且能夠精確控制。

增濕盤包括一加熱元件，可任爲電熱或蒸汽加熱，元件完全浸沒水中，水再蒸發進入氣流中。這種增濕器適用於需要精確控制及蒸汽不便直接噴入氣流中的場合。

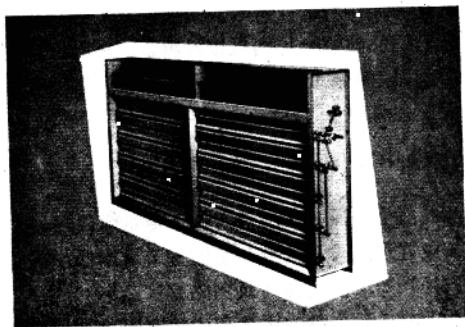


圖 10

(圖 10) 正面和旁路節氣閥實際上是一控制器具，而非空調箱上的組份，但爲了製成適當的大小和解決現場上的安裝問

題，這種節氣閥在工廠就依據訂單要求組合好。正面與旁路節氣閥只用於單區域空調箱，並裝在管排的吸風側。旁路節氣閥分內部旁路和外部旁路二種，外部旁路用於全部管排正面面積必需利用的場合。又旁路與正面兩節氣閥是聯動的，一個開大另一個必關小，雖則我們看起來正面節氣閥好像較大，但風通過之自由面積二者是一樣的。

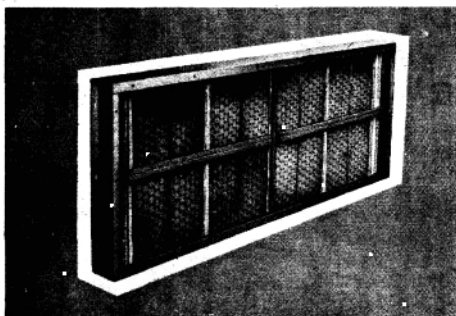


圖 11

(圖 11) 過濾網箱螺栓裝到管排箱上，或在單區域空調箱裝到節氣閥箱上，若在多區域空調箱，則裝到風車箱上。三種配置都常見，過濾網片可以定期自側方或上方抽出清洗後再裝回，若把過濾網片裝成垂直，如圖示者，空氣速度通過必較快，以其過濾面積較小也，稱為高速過濾網。如若把過濾面積增大，各片應裝成折角式，風速通過可較低，稱為低速過濾網。低速者效率較高，價錢也較貴，但佔較多空間。

(圖 12) 通常空調箱需要引入一部份新鮮外氣以與回風混合，這就需要用到混合箱，有各別的外氣及回風節氣閥，但可分立亦可聯動，可為人工，亦可自動。以按比例分配外氣與回風之量。有時外氣節氣閥部份裝了特殊的裝置，當空調箱停用時，外氣節氣閥可以自動關閉，以免破壞了室內的空調狀況。又在溫暖天候中，可以完全關閉回風，不用管排，完全引入外氣以作冷卻

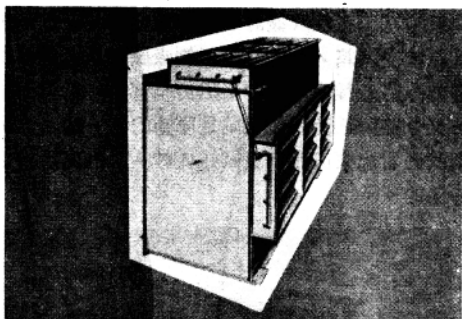


圖 12

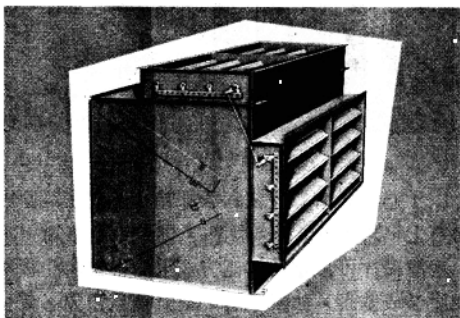


圖 13

之用。

(圖 13) 為節省安裝空間，可把過濾網及二節氣閥合裝在一箱上。

有時需引入大量外氣，但外氣又嚴寒之下，應把外氣先行預熱，以免管排上積霜，並確保有足夠的容量。為此目的，在過濾網或混合箱與空調箱吸入口之間，應加裝一預熱管排。

(圖 14) (圖 15) 圖 14 示一單區域空調箱，配有混合低速過濾網箱，正面與旁路節氣閥箱，管排箱及風車箱，並為臥

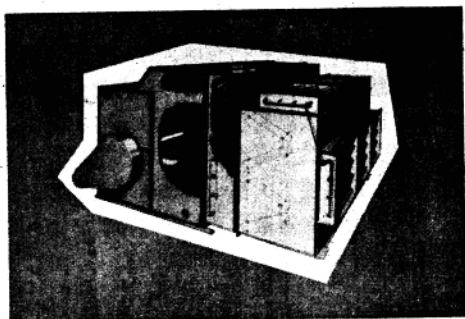


圖 14

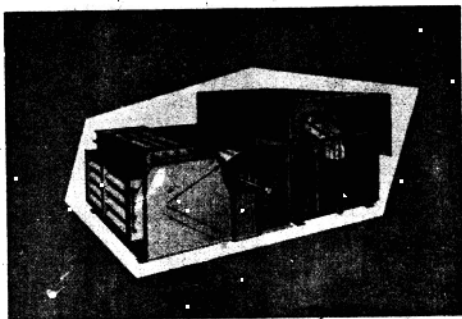


圖 15

式配置，水平出風。圖 15 爲一多區域空調箱，可見到吹風通過的風車及二並列管排。在空調箱側邊，有可開關的檢視門。

個別室內空調器

如果是大建築物，而房間又多的場合，且希望能作獨立的空氣調節者，特別是大旅館，公寓建築，辦公室等情況，則適宜採用本節所述的個別室內空調器。這些空調器噸位很小，即使比起箱型空調機來仍是小。但它們却是獨立的空調單位，或說是一台

小型的空調箱。

個別室內空調器主要還是包括管排，可走寒水或熱水，一接水盤，及一空氣運動器具（常為風扇），還有過濾網。它們在設計上是自由輸出（即不直接風管）應用。常見者有兩種個別室內空調器，均在空氣運動器具上區分，一是扇管單體（fan coil unit）（或稱室內送風機），另一是誘導單體（induced air unit）。兩型均有隱蔽式及露明式，前者無外殼，後者有美觀的外殼。又再分為三型，有吊掛隱蔽式，吊掛露明式，及

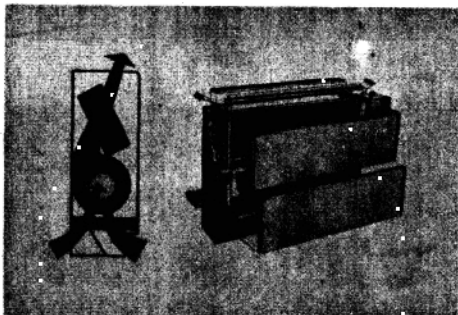


圖 16

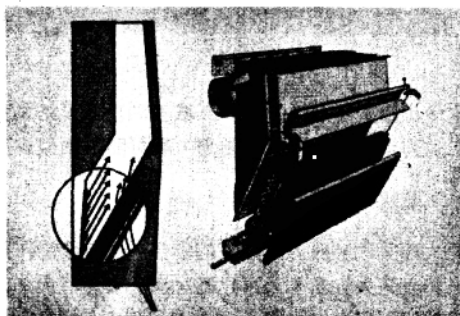


圖 17

落地式，各型的安裝方式有所不同，但效果則一。

(圖 16) 本圖示一落地式扇管單體，用小離心式風扇（常為兩個）以吹送空氣經過管排，並循環室內的空氣。回風經由下方的格柵進入，如果有外氣，可自後方的開孔引入，外氣與回風經過濾網後在風扇內混合，吹經管排後再由上方格柵出風口進入空調室內。

(圖 17) 本圖示一落地式誘導單體，有在中央站已調節好的一次空氣，以高壓風管分配到各誘導單體，自各單體後方進入一氣壓室，氣壓室下方緊靠管排之表面板上，裝置多個噴嘴，使高壓之一次空氣自各噴嘴以高速噴出，結果會在管排上方與噴嘴板之間造成一低壓空間，會誘導室內空氣通過管排，被管排調節後成二次空氣，結果一次空氣帶著二次空氣會經上方格柵出風口進入空調室內。這誘導單體既可用為冷氣，又可用為暖氣。優點是無風扇馬達，減少了故障及檢修的發生機會。



圖 16

(圖 18) 無論扇管單體或誘導單體，落地式者有美觀的烤漆箱殼，尺寸與顏色且能與室內的裝潢配合。至於單體的接出管路，亦可加以特製的外蓋隱蔽，如圖 19，或者把很多單體隱藏在窗櫺式的櫃子裏，以增加室內的吸引力，如圖 20。

(圖 21) 隱蔽型單體並無外殼，可嵌入牆壁內或吊掛到天

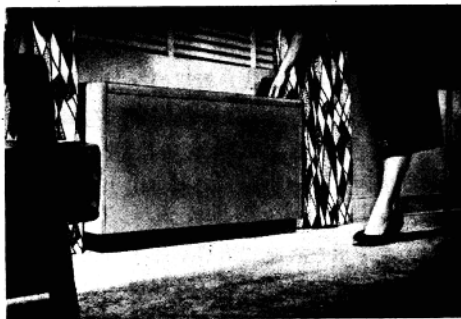


圖 10



圖 20

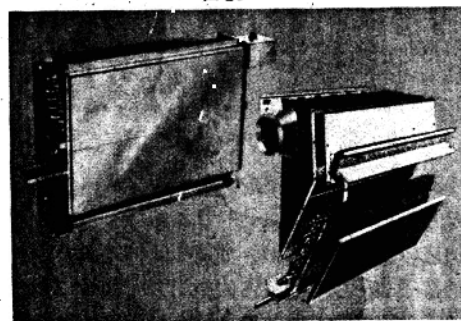


圖 21